

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 切刃を備えた工具本体の先端部にクーラントを供給するクーラント穴が備えられた転削工具において、前記クーラント穴は切刃のすくい面に開口して形成されていることを特徴とするクーラント穴付き転削工具。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、切刃等を冷却する等のためのクーラントを吐出するクーラント穴が設けられた転削工具に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来、この種の転削工具の一例として、図3及び図4に示すようなボールエンドミルがある。このボールエンドミル1は、例えばソリッドタイプとされ、図示しない工作機械などに保持される棒状のシャンク部2とその先端部に一对の切刃3、3が取り付けられたヘッド部4とで構成されている。ボールエンドミル1はシャンク部2及びヘッド部4からなる工具本体5の中心軸Oを回転中心として回転可能とされている。そしてヘッド部4は先端部4aが略半球面形状に形成され、図3(a)に示す先端面視において先端部4aは外周面側から中心軸O方向先端に向けて断面略V字状に切り欠かれた一对の凹溝6、6が中心軸Oに対して回転対称に形成されている。これら一对の凹溝6、6はヘッド部4の先端側から基端側に向けて中心軸Oを中心に螺旋状にねじれて形成されている。

【0003】これらの凹溝6を構成する二つの面のうちの回転方向を向く面7の外周側稜線が切刃3とされ、面7はすくい面とされている。図3(a)の先端面図において、中心軸Oで直交する仮想のX軸とY軸に関して、切刃3、3はY軸の両側からY軸に沿って反対方向から延びてそれぞれX軸を越えて反対側の位置まで延在している。切刃3の逃げ面はボジの逃げ角を有すると共に所定の厚みを有する第一の逃げ面8と第一の逃げ面8に対してより小径となるように段差8aを介して概略球面の一部をなすように形成されて対向する凹溝6の回転方向後方を向く面につながる第二の逃げ面9とで構成されている。そして一对の第二の逃げ面9、9にはそれぞれ油剤や水等のクーラントを吐出するクーラント穴10、10が形成されている。一对のクーラント穴10、10はそれぞれ工具本体5内に形成されたクーラント通路11、11に連通しており、クーラント通路11、11は図4に示すように中心軸Oに対して対向すると共に中心軸Oを中心に螺旋を描くように工具本体5の長手方向に貫通してシャンク部2の基端面2aに開口して図示しないクーラント供給手段に連結されている。

【0004】ボールエンドミル1において、クーラント穴10、10を切刃3、3の逃げ面である第二逃げ面9、9に開口させたのは、切刃3の逃げ面摩耗の度合い

が工具寿命の目安とされていることに鑑みて、クーラントによって逃げ面を冷却して逃げ面摩耗を抑制して工具寿命を延長させるためである。逃げ面にクーラント穴を設けて逃げ面摩耗を抑制しようとする点については、ボールエンドミルに限定することなくラジラスエンドミル等の他のエンドミルやドリル等の各種転削工具においても同様であった。ところで、ドリル等の穴明け工具を用いた穴明け加工にあっては切屑の排出方向は加工穴の開口部だけであり、穴明け加工時に切屑詰まりを防いで素早く切屑を穴内から開口部方向に排出する必要がある。そのためドリルを高速回転させて切削加工することは穴内での発熱温度が上昇したり切屑生成速度が速くて切屑詰まりを生じる等の問題が発生するために困難であり、周速60～80m/min程度の低速回転で切削加工せざるを得なかった。これに対してボールエンドミル1においては主として開かれた空間で被加工面を断続切削加工するために、高速回転切削しても加工領域に熱がこもることはなく切屑の排出性が損なわれることもなかった。そのため、周速100～400m/min程度の高速回転切削することが行われる。特に金型加工の分野では高速切削加工が行われている。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】ところで、転削工具による金型などの高速切削加工が進められている昨今では、ボールエンドミル1等を高速回転させて切削加工させると、切刃3や切屑が擦過するすくい面7等が高熱となり、特に最も高熱となるすくい面7を冷却すると共に熱の蓄積した切屑を迅速に除去する必要がある。しかしながらクーラント穴10が逃げ面に形成されているために切削加工時にクーラントを供給してもすくい面温度の抑制や切屑排出性の向上には十分な効果を挙げられなかった。本発明は、このような課題に鑑みて、すくい面温度の抑制と切屑排出性の向上とを図ることができるようにしたクーラント穴付き転削工具を提供することを目的とする。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】本発明によるクーラント穴付き転削工具は、切刃を備えた工具本体の先端部にクーラントを供給するクーラント穴が備えられた転削工具において、クーラント穴は切刃のすくい面に開口して形成されていることを特徴とする。クーラント穴がすくい面に形成されているために、転削工具の回転切削加工時にクーラント穴からクーラントが吐出されてすくい面上から切刃方向に吐出されるために、すくい面を切屑が擦過してもクーラントによって冷却されるためにすくい面の温度上昇が抑えられてすくい面摩耗が抑制されると共に切刃はクーラントによって冷却されて刃先温度の上昇が抑制され、すくい面上での切屑流れが一層スムーズになると共にクーラントによって切削熱の蓄積された切屑が積極的に除去されて切屑排出性が向上する。またクー

ラント穴を切刃から離れたすくい面上に形成することで、切刃が摩耗して再研磨してもクーラント穴の形状は変化しない。尚、転削工具はボールエンドミルやラジアスエンドミルなどのエンドミルとしてもよい。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図1及び図2により説明するが、上述の従来技術と同一または同様の部分には同一の符号を用いて説明する。図1は実施の形態によるボールエンドミルのヘッド部を示すものであって、(a)は先端面図、(b)は側面図、図2はボールエンドミルの全体を示す側面図である。図1及び図2に示すボールエンドミル20は、工具本体5がヘッド部4とシャンク部2とからなる例えばソリッドタイプであり、ヘッド部4の略半球面状の先端部4aには断面略V字状をなす一対の凹溝6、6が中心軸Oに対して略回転対称に形成されている。各凹溝6の回転方向を向く面をすくい面7として、このすくい面7の外周側稜線が切刃3とされ、一対の切刃3、3はそれぞれ略円弧状をなして図1(a)に示す先端面図において中心軸Oを通過するY軸を挟んで反対側に対向して形成され、ヘッド部4の外周面両側からX軸を越える位置までそれぞれ延びている。一対の切刃3、3はその重複する回転軌跡が略半球面を形成することになる。そのため、切刃3、3は好ましくは中心軸Oを中心とした概略回転対称とされている。

【0008】ヘッド部4において、各切刃3の逃げ面は工具本体5の回転方向(図1(a)で矢視)後方に向けて第一逃げ面8と第二逃げ面9とが連続して形成されて他の凹溝6の回転方向後方を向く面21に接続されている。第一逃げ面8は比較的大径の略球面の一部を構成してほぼ所定の厚みに形成され、第二逃げ面9は第一逃げ面8よりも小径をなす略球面の一部を構成しており、第一逃げ面8と第二逃げ面9との間に段差8aが形成されている。そして一対の凹溝6、6の各すくい面7、7上にはそれぞれ切刃3、3から中心軸O寄りに若干の距離をおいてクーラント穴22、22が形成されている。クーラント穴22は図1(b)では楕円形の開口部を形成しているが、任意の形状を採用できる。また工具本体5内にはシャンク部2の基端面2aからクーラント穴22、22に向けて一対のクーラント通路23、23が穿孔して形成されており、これらクーラント穴23、23は工具本体5の中心軸Oを挟んで180°離れた位置で対向して中心軸Oに沿って螺旋状に配設されてクーラント穴22、22まで延在している。

【0009】これらのクーラント通路23、23はシャンク部2の基端面2aにおいて図示しないクーラント供給手段に接続されているものとする。クーラント通路23、23を通してクーラント穴22、22から吐出されるクーラントとして、例えば油剤や水がある。またそれ以外にも冷風などのエア、あるいはミスト等を用いても

良い。ミストとは、エア中に極微量の油剤を微細な霧状にして分散混合させたものをいう。このようなボールエンドミル20を製作するには、例えば超硬合金粉末がバインダーと混合されたペースト状態の原料を、クーラント通路用のチューブが配設された型内に供給して捻りながら押し出し成形し、得られた成型品を焼結すればよい。そして、押し出し成形に際して、上述した従来のボールエンドミル1の押し出し成形に対して切刃3の位相をずらすことで、従来のものでは第二逃げ面9に形成されたクーラント穴をすくい面7上に穿孔することができ

る。【0010】本実施の形態は上述のように構成されているから、ボールエンドミル20を例えば周速100~400m/min程度の高速回転させつつ例えば金型等の被削剤を断続的に切削加工する場合、回転切削する切刃3で被削剤を切削して生成された切屑はすくい面7上を走行して凹溝6の回転方向後方を向く面21に衝突してカールして折り曲げられて分断され、送り方向後方に排出される。このとき、切刃3は切削熱で高温となり、すくい面7は切刃3の熱と切屑が擦過する熱とで最も高温の状態となる。同時にすくい面7上にはクーラント穴22からクーラントとして例えば油剤が吐出されるためにすくい面7を冷却させてその温度を低下させると共に切屑を飛ばし、更にはすくい面7上に流れて切屑の流れを良くして熱の蓄積された切屑を迅速に排出させることができる。またクーラントは切刃3を冷却して切刃3の寿命を向上させることになる。尚、切刃3が摩耗して切刃3を再研磨してもクーラント穴22の形状に変化はない。この点、逃げ面、例えば第二逃げ面9にクーラント穴10を形成した場合には、切刃3を再研磨する際に第一及び逃げ面8、9を研磨するためにクーラント穴10の形状が変化してしまいクーラントの吐出特性が変化するということがある。

【0011】上述のように本実施の形態によれば、クーラント穴22をすくい面7に開けたことで、最も高温となるすくい面7と切刃3の刃先部分を冷却してすくい面7と切刃3の昇温を抑制できると共にすくい面7を走行する切屑の排出性を向上できる。特に高速回転切削する場合に熱を蓄積した切屑を迅速に排出する必要があり、本実施の形態によれば切刃3で生成された切屑をクーラントの吐出で切刃3の領域から迅速に飛ばすことができる。しかも切刃3が摩耗した際に切刃3を再研磨してもクーラント穴22の形状が変化せずクーラントの吐出特性が変化しない。

【0012】尚、上述の実施の形態ではヘッド部4に切刃3を一対設けてそのすくい面7、7にそれぞれクーラント穴22、22を設けることとしたが、切刃3を1枚または3枚以上設けるようにしてもよく、その場合、各切刃3のすくい面7にクーラント穴22をそれぞれ形成することができる。また切刃3、凹溝6、クーラント通

路23, 23は必ずしも螺旋状に形成される必要はなく、直線状など任意の形状とすることができる。また、上述の実施の形態ではボールエンドミル20について説明したが、本発明はこれに限定されることなく、ラジアスエンドミル等の他のエンドミルやドリルなどの各種の転削工具にも適用できる。また高速回転切削に限らず中低速回転切削においても本発明を採用できる。

#### 【0013】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るクーラント穴付き転削工具は、クーラント穴が切刃のすくい面に開口して形成されているから、回転切削加工時にすくい面からクーラントが供給されて切削時に最も高温となるすくい面を冷却して昇温を抑制でき、しかも切刃がクーラントによって冷却されて刃先温度の上昇が抑制されると共にクーラントで切屑を切刃から飛ばすことができ、すくい面上での切屑流れが一層スムーズになって切屑排出性が向上する。また切刃が摩耗して再研磨してもクーラント穴の形状は変化しない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態によるボールエンドミルのヘッド部を示すものであって、(a)は先端面図、(b)は側面図である。

【図2】 図1に示すボールエンドミルの全体を示す側面図である。

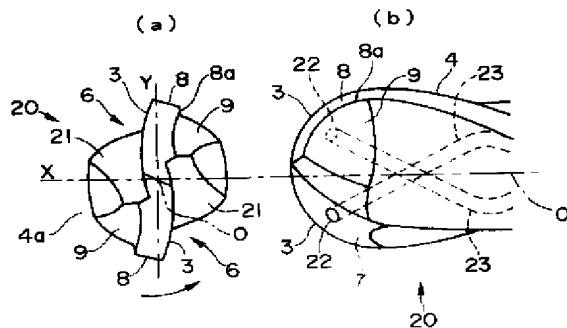
【図3】 従来のボールエンドミルのヘッド部を示すものであって、(a)は先端面図、(b)は側面図である。

【図4】 図3に示すボールエンドミルの全体を示す側面図である。

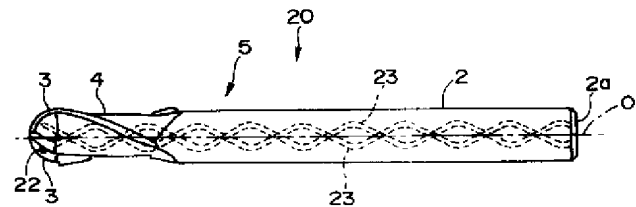
#### 【符号の説明】

- 2 シャンク部
- 3 切刃
- 4 ヘッド部
- 20 ボールエンドミル
- 22 クーラント穴

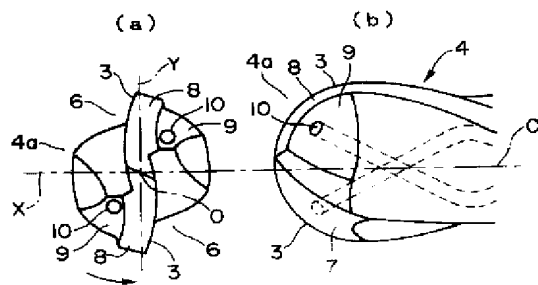
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

